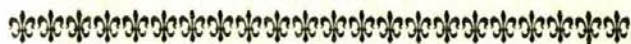
LECTVRA DANTIS

LA DIVINA COMMEDIA NEI COMMENTI DEGLI SCIENZIATI ITALIANI ⚜ CONFERENZA LETTA DA ANTONIO GARBASSO NELLA SALA DI DANTE IN ORSANMICHELE ⚜ ⚜ ⚜ ⚜ ⚜ ⚜

⚜ ⚜ FIRENZE,
G. C. SANSONI,
EDITORE ⚜ ⚜

Signore e Signori,

Nel Camposanto di Pisa, dove fiorí piú tardi l'opera prodigiosa di Benozzo Gòzzoli, e fioriscono le rose, e dorme Enricò VII e l'ultima speranza del santo impero romano, fece Pietro di Puccio da Orvieto, alla fine del trecento, una sua figurazione dell'universo sensibile e del soprasensibile.

Intorno alla terra si volgono i nove cieli del sistema tolemaico, e oltre il cristallino, nell'empireo, le schiere degli angeli, partite nei nove ordini e nelle tre gerarchie, secondo la dottrina di Dionigi Areopagita. Dio Padre, nella figura di un gigante giovinetto, regge con le mani l'universa macchina del mondo; in basso, dai lati, Tommaso e Agostino lodano il Signore.

E avviene di pensare che non senza fato questo simbolo della scienza e della teologia medioevale sia rimasto fra le cose che vivono eterne, e le cose che rinascono, e quelle che sono morte per sempre. Caduche entrambe la scienza e la teologia, quanto alle dottrine, ma vive e perenni per il metodo e i resultati e l'oggetto: perché l'oggetto *dura,* e i resultati

si assommano e il metodo si svolge continuamente e si affina.

Di questa continuità, realissima, e necessaria, e benefica, ci siamo scordati troppo spesso, e troppo spesso abbiamo posto in non cale la lunga fatica dell'età di mezzo.

Ma la *forma mentis* dell'Italiano medio deriva in piccola parte dal Rinascimento, e per la parte maggiore procede dallà rivoluzione francese.

Ora, gli uomini del Rinascimento non amarono il medioevo, e gli uomini della rivoluzione lo derisero, senza meglio comprenderlo.

Piú scusabili i primi che i secondi; se pure quelli e questi guardarono agli antichi, trascurando, per la gloria degli avi, la faticosa operosità dei padri.

Ma almeno i nostri Toscani, alla fine del quattrocento, e per tutto l'altro secolo, vissero veramente la vita ellenica, e rapiti in un sogno di bellezza e di paganesimo, *videro, realmente,* con i loro occhi beati, i colli sacri dell'Ellade, e gli orti, dove i sapienti fissavano le verità immortali all'ombra delle statue immortali, e il mare, onde nacque la divina Afrodite, e le isole, dove nacque Febo Apollo, e cantavano i poeti.

Scusabili dunque se fu di loro, rispetto al medioevo, come dell'eroe dantesco, *che per veder non vedente diventa.*

I Francesi invece del secolo decimottavo, e si chiamavano filosofi, conobbero i popoli classici per l'opera di un retore della decadenza, Plutarco di Cheronea, e della multiforme attività degli antichi quasi due sole cose sentirono: il parricidio di Bruto, e forse anche meglio, perché è piú umanitario e piú squisitamente democratico, l'esilio di Aristide il Giusto.

Del medioevo non ebbero una conoscenza piú profonda.

Ma appunto per questo formularono i caratteri delle due grandi epoche in poche idee chiare, semplici e definitive.

La grande Enciclopedia, l'Enciclopedia di Diderot e D'Alembert, quella che aperse, come tutti sanno, le strade dell'avvenire, fissando per tutti i tempi il tipo della mentalità giacobina convinta, simmetrica ed innocente, riassume dodici secoli di storia in due righe inimitabili: *storia barbara di popoli barbari, che diventando cristiani non divennero migliori.*

E altrove ripete l'Enciclopedia, con pia serenità, che *quando Roma cadde, caddero insieme ad essa anche le scienze, e per dodici secoli l'Europa fu immersa dans l'esclavage et la stupidité.*

E qui si dà manifestamente ai Romani quel che si toglie agli uomini del medioevo. Forma elementare di giustizia, che rimane in gran voga, forse per questo appunto: che è la piú semplice fra tutte.

Ma il giusto del consenso universale non è sempre il vero.

Vero è che la conquista romana inaridí nella Magna Grecia, in Sicilia e nell'Ellade le fonti del sapere; esse sgorgarono bensí un'altra volta, come la fuggitiva Aretusa di Ovidio, di là dal mare, nella terra d'Egitto, dove i nepoti di un generale di Alessandro, esercitavano una piú illuminata tirannia.

Se il sacrificio di Archimede non fosse storico, si sarebbe tentati di tenerlo per un simbolo; e come un simbolo appare che un secolo e mezzo dopo la vittoria di Marcello anche il sepolcro del geometra di Siracusa fosse ignoto.

Lo cercò allora un giovine magistrato romano, e credette trovarlo, e se ne compiacque; perché, intelligente e coltissimo, non era senza vanità, e si chiamava Marco Tullio Cicerone.

Infelice uomo, che essendo morto l'anno 43 avanti l'era volgare, non conobbe le dottrine di Giorgio Hegel e dei suoi precursori e seguaci napoletani, e nutrí per la geometria un amore sfortunato, e non intese, come Gian Battista Vico lo intese, che *alle menti già dalla metafisica fatte universali non riesce agevole quello studio, proprio degli ingegni minuti.*

Non ebbe un ingegno minuto Marco Tullio, e non l'ebbero, prima e poi, gli uomini della sua nazione; se ne togli forse Vitruvio, che nei dieci libri dell'*Architettura* ci ha serbato almeno certe idee sottili di Archimede.

Ma Seneca raccoglieva nelle *Quistioni naturali* poche scoperte e molti errori altrui, e Cajo Plinio compilava, senza critica, infinite notizie, le vere con le false.

Non ingegni minuti certo; e incapaci, soprattutto, di ogni curiosità.

***

La curiosità geniale dei Greci rinacque solamente più tardi, fra l'esclavage et la stupidité del medioevo, quando i popoli occidentali vennero in contatto con gli arabi, eredi della scuola alessandrina.

Io so bene, che secondo l'opinione comune vi furono intorno al mille dei teologi, appena, e dei mistici; e so che la teologia e il misticismo si tengono come forme particolari di nevrosi.

Strana sentenza, che condanna in Bernardo di Chiaravalle quell'attitudine dello spirito, che l'uso moderno ammira in Plotino e negli altri neoplatonici, precursori, come li stimano, delle dottrine teosofiche.

Ma la sentenza si impugna, per l'errore materiale del verdetto.

Già nel 1175 Gherardo di Cremona traduceva in Toledo, dall'arabo al latino, l'*Almagesto* di Tolommeo, e nel 1180 la *Composizione delle Stelle* di Alfragano. E quasi contemporaneamente Leonardo di Pisa dettava il *Libro dell'Abbaco*.

Alberto di Colonia, il Doctor universalis, scriveva un trattato di fisica; Bonaventura di Bagnoregio, il Doctor seraphicus, quello che

nei grandi uffici
sempre pospose la sinistra cura,

insegnava che la sostanza del cielo è identica alla terrestre e soggetta alla corruzione; Tommaso d'Aquino, il Doctor angelicus, cercava di riconoscere l'origine dell'arcobaleno e di determinare la velocità della luce; e Guglielmo d'Ockam, il Doctor invincibilis, impugnava per il primo il postulato fondamentale della dinamica aristotelica, secondo il quale il moto suppone l'azione continua di un motore.

Precursori questi della scienza moderna? della scienza, per intenderci, di Galileo e di Newton?

Nel senso in cui lo furono Pitagora e Archimede e Erone Alessandrino certamente no; nel senso in cui lo furono Eraclito e Empedocle e Democrito certamente sí.

Piú che scienziati furono quei teologi del medioevo *liberi* agitatori di idee; ma nessuno può negare,

che sia in buona fede, che *proprio essi* abbiano preparato il Rinascimento.

Perché Galileo potesse insegnare come si risolvono i problemi della natura, era necessario che prima qualcuno quei problemi avesse posto.

E si comprende dunque che gli uomini di scienza, ammirati dell'opera galilejana, ma consapevoli che la natura non fa salti, domandino sempre con interesse *come è germinato questo fiore*.

E si comprende che lo abbiano domandato e lo domandino al più alto ingegno del medioevo, a Dante Alighieri.

Con questo spirito e con questo indirizzo hanno studiato la Commedia e il Convito gli scienziati Italiani dell'ultimo secolo. Uno di essi lo ha detto in modo esplicito, l'Angelitti, quando affermava che se l'astronomia giova per intendere Dante, Dante giova per intendere la storia dell'Astronomia.

Dal 400 al 600 invece, i pochissimi, che studiarono il Poema sacro, videro in esso un testo profetico o un oggetto di curiosità. Amerigo Vespucci fra quei primi e Andrea Corsàli, e fra gli ultimi Antonio Manetti, *lodato molto come geometra nel suo secolo e dopo*, e colui che Vincenzo Viviani chiamò *il secondo fiorentino Amerigo, non già discopritore di poca terra, ma d'innumerevoli globi e nuovi lumi celesti*.

Il navigatore fortunato, vedendo sorgere sul cielo meridionale le quattro stelle, disposte in figura di mandorla, che sono nei piedi del Centauro, pensava a quelle altre stelle, *non viste mai fuor ch'alla prima gente*.

E vi pensava Andrea Corsàli, l'anno 1515, in Cochin città dell'India, quando scrisse a Giuliano dei Medici di aver osservato *una croce maravigliosa e di tanta bellezza che non gli parve ad alcun segno celeste doverla comparare. Et se io non mi inganno,* aggiungeva, *credo che sia questo il crociero di che Dante parlò nel principio del Purgatorio, con spirito profetico dicendo*

Io mi volsi a man destra e posi mente
all'altro polo, e vidi quattro stelle.

Alla sua volta Antonio di Tuccio Manetti, nel dialogo di Geronimo Benivieni, cercava di stabilire *il sito, forma e misura dell'inferno.*

Nicola Zingarelli, che ristampò il libretto nella bella serie del Passerini, dubita della legittimità di certe deduzioni dal Manetti proposte.

« Come ricavare dall'altezza di Lucifero il diame« tro della Giudecca? qui manca ogni relazione: sa« rebbe come voler misurare il diametro della piazza « del Popolo dall'altezza dell'obelisco che sorge nel « mezzo ».

In realtà, non il discorso del Manetti è assurdo, bensí il paragone del suo solerte editore.

Io non pretendo, signori e signore gentilissime, che mi vogliate credere sulla parola; ma certo non è senza significato che Galileo Galilei fosse per il Manètti, contro il professore Nicola Zingarelli.

Nelle « *Due lezioni* » famose, il divino Galileo riprende gli argomenti del Manetti, e giunge quasi sempre ai medesimi risultati.

Vediamo appunto come egli determini le dimensioni della piú interna fra le quattro sfere ghiacciate,

dove stanno rinchiusi i traditori. Sfere, e non strati, come Galileo avverte, perché Dante ha detto nell'ultimo dell'Inferno

Tu hai li piedi in su picciola spera,
che l'altra faccia fa della Giudecca.

E ragiona il nostro filosofo

« Noi abbiamo nel canto trentesimo quarto queste « parole

L'imperador del doloroso regno
da mezzo il petto uscia fuor della ghiaccia;
e più con un gigante io mi convegno,
che i giganti non fan con le sue braccia.
Pensa oggimai quant'esser dee quel tutto
ch'a così fatta parte si confaccia.

« Sendo dunque nostro scopo investigare la gran- « dezza delle ghiaccie, e sapendo che Lucifero uscia « fuori della minore (che di quella si parla nel luogo « citato) da mezzo il petto in su, e sapendo inoltre « che il medesimo Lucifero ha l'ombellico nel centro « del mondo, come dall'istesso Poeta nel medesimo « canto si trae, dove dice:

Quando noi fummo là dove la coscia
si volge, appunto in sul grosso dell'anche,
lo Duca con fatica e con angoscia
volse la testa ov'egli avea le zanche,
et aggrappossi al pel com'uom che sale,
sì ch'in inferno i' credea tornar anche,

« se dunque sapremo quanto sia la grandezza di Lu- « cifero, avremo la distanza ancora che è dall'ombel- « lico al mezzo del petto, e per conseguenza il semidia- « metro della minore speretta.

« Ma quanto alla grandezza di Lucifero abbiamo « nei citati versi esser tale, che maggior convenienza « ha Dante con un gigante, che un gigante non ha con « un braccio di Lucifero.

« Se dunque noi sapremo la grandezza di Dante e « quella di un gigante potremo da queste investigar « la grandezza di Lucifero.

« Ma di Dante abbiamo da quelli che scrivono la « vita di esso, essere stato di comune statura, la quale « è tre braccia.

« Restaci dunque solamente da investigare la gran- « dezza di un gigante, e cosí avremo risoluta la nostra « proposta, che era di trovare la grandezza delle « ghiaccie.

« Però che essendoci data la grandezza di un gi- « gante, sarà nota la proporzione che ha ad esso un « uomo, e però la proporzione che ha un gigante ad « un braccio di Lucifero ».

« Ma è nota la proporzione che ha un braccio a « tutto il corpo, onde la grandezza di Lucifero ci sarà « manifesta; e avuta questa avremo la distanza dal « mezzo del petto all'ombellico, e per conseguenza il « semidiametro della minore spera.

« Passiamo dunque ad investigare la grandezza di « un gigante.

« Scrive il Poeta, parlando di Nembrot, primo dei « giganti che lui trovasse nel pozzo

La faccia sua mi parea lunga e grossa
come la pina di San Pietro a Roma,
e a sua proporzione eran l'altr'ossa.

« Se dunque la faccia d'un gigante è quanto la pina, « sarà 5 braccia e $^1/_2$, che tanto è essa; e perché gli

« uomini ordinariamente sono alti otto teste, ancor
« che i pittori e gli scultori, e tra gli altri Alberto
« Durero nel suo libro della misura umana, tengano
« che i corpi ben proporzionati devano essere nove
« teste; ma perché di sí ben proporzionati rarissimi
« si trovano, porremo il gigante dover essere alto otto
« volte piú che la sua testa; onde sarà un gigante in
« lunghezza braccia 44, che tanto fa 8 moltiplicato per
« 5 e ½.

« Dante dunque, cioè un uomo comune, ad un gi-
« gante ha la proporzione di 3 a 44. Ma perché un
« uomo ad un gigante ha maggior convenienza che
« un gigante ad un braccio di Lucifero, se noi faremo
« come 3 a 44, cosí 44 ad un altro numero, che sarà
« 645, avremo « un braccio di Lucifero dover essere
« piú che 645 braccia ».

« Ma perché la lunghezza di un braccio è la terza
« parte di tutta l'altezza, sarà l'altezza di Lucifero
« braccia 1935; che tanto fa moltiplicato 645 per tre.

« Ma perché maggiore è la convenienza fra un
« uomo e un gigante, che tra il gigante e un braccio
« di Lucifero, e noi abbiamo fatto questo conto quasi
« che tal proporzione fosse la medesima, e se la fosse
« sarebbe alto Lucifero braccia 1935, aggiungendovi
« quel piú, incerto, che li manca, potremo ragione-
« volmente concludere Lucifero dovere essere alto
« braccia 2000.

« E questo se è cosí, sarà l'intervallo che è dal-
« l'ombellico a mezzo del petto braccia 500, però che
« è la quarta parte di tutto il corpo, e tanto sarà il
« semidiametro della minore speretta ».

Le dimensioni della Piazza del Popolo sono dunque
dedotte dall'altezza dell'obelisco.

*
* *

Non sarebbe difficile raccogliere altri accenni danteschi nelle opere di Galileo, dei suoi contemporanei e dei discepoli.

Galileo, grande filosofo e bevitore grandissimo, ripeteva con compiacenza la bella imagine del

calor del sol che si fa vino,
giunto all'umor che dalla vite cola.

Ma tutto questo ha un interesse limitato.

*
* *

Il settecento non intese Dante.

Fu il settecento il secolo della storia, e sembra destino che lo spirito storico si taccia, quando certa storia fiorisce.

*
* *

Nel secolo scorso, invece, e nel presente la Commedia fu oggetto di studio appassionato agli uomini di scienza.

È vero bensí che un egregio dantista ha asserito che « *lo spirito scientifico..... vuole invadere Dante.....* « *il quale non ci può dare piú che l'età sua non con-* « *sentisse* ». Ma è merito degli scienziati appunto l'avere stabilito *ciò che l'età sua consentí.*

E intanto, come si può sostenere che lo spirito scientifico voglia, adesso, invadere Dante, mentre il Poeta ha pure scritto nel Convito che *la scienza è l'ultima perfezione della nostra anima?*

Mentre il Poeta, come se avesse preveduto la follia neohegeliana, ha pure avvertito che «*l'anima è pri-* «*vata della scienza, quando la* MALIZIA *vince in essa,* «*sicché si fa seguitatrice di viziose dilettazioni, nelle* «*quali riceve tanto inganno che per quelle ogni cosa* «*tiene a vile?*».

La verità è ben altra. Il carattere della cultura media è mutato infatti dal medioevo ai giorni nostri.

Una persona mezzanamente colta, che si terrebbe dlsonorata quando non fosse capace di distinguere la maniera di Sandro Botticelli da quella di Paolo Veronese, o quando dovesse confessare di non conoscere l'*Évolution créatrice* o l'altra merce simile di fabbrica nazionale, trova invece naturalissimo di non sapere come si muovano in cielo i pianeti, o come si determini la figura della terra.

Ma alla fine del duecento il Poeta scriveva che l'astronomia è *scienza altissima su tutte le altre.*

Giova senza dubbio misurare Dante con la misura di Dante.

***

Questa predilezione che il Poeta ebbe per gli studî astronomici, e la circostanza che l'astronomia, come piú antica e piú semplice, avesse raggiunto nel medioevo un alto grado di sviluppo, fanno intendere come appunto gli astronomi abbiano, piú che gli altri scienziati, rivolto la considerazione alla Commedia.

Un primo resultato della ricerca fu quello di poter fissare con sicurezza la data del viaggio dantesco.

La tradizione, e l'argomento estetico e l'allegorico, avevano fatto ritenere, per cinque secoli, che l'epoca

fosse da stabilire nell'anno del Giubileo, 1300 dopo la nascita di Cristo.

E si poteva invocare all'uopo la testimonianza di Dante medesimo, il quale disse, nel secondo del Purgatorio, dell'Angelo che raccoglie le anime alla foce del Tevere,

· *Veramente da tre mesi egli ha tolto*
chi ha voluto entrar con tutta pace.

I tre mesi datano senza alcun dubbio dalla apparizione della bolla di Bonifazio VIII, che il giorno di Natale del 1299 indisse il giubileo.

Un astronomo che ho già ricordato, per lunghe fatiche benemerito degli studî danteschi, il professor Filippo Angelitti, sollevò contro l'opinione comune un curioso argomento.

Il pianeta di Venere si mostra sempre, come è noto, in vicinanza del sole; lo precede alle volte, e alle volte lo segue, e appare dunque come stella del mattino, secondo i casi, o come stella della sera.

Ma nel primo canto del Purgatorio, Dante leva al cielo lo sguardo

Dolce color d'orïental zaffiro,
che s'accoglieva nel sereno aspetto
dell'aer, puro infino al primo giro,
agli occhi miei ricominciò diletto,
tosto ch' io uscii fuor dell'aura morta,
che m'avea contristati gli occhi e il petto.
Lo bel pianeta che ad amar conforta,
faceva tutto rider l'orïente
velando i pesci ch'erano in sua scorta.

Venere appariva dunque mattutina all'epoca del viaggio.

Ma l'Angelitti trova, con calcoli semplici e sicuri, che il terzo pianeta splendeva dopo il tramonto del sole nel marzo del 1300, e all'alba nella primavera del 1301.

E allora delle due cose l'una: o il viaggio si verificò appunto nel 1301, o Dante, citando di memoria, ha errato.

La seconda ipotesi appare meno probabile, poiché si tratta di un poeta, che, l'onorevole Benedetto Croce glielo perdoni, aveva lo *spirito scientifico.*

Ma si gira la difficoltà supponendo che l'errore sia imputabile ad altri.

Io non so, scriveva l'Angelitti, se alla fine del duecento fossero in uso degli almanacchi, e se di uno di questi, *errato,* Dante si sia valso.

Alcuni anni dopo il Boffíto e il Melzi d'Eril segnalavano l'esistenza, nella Biblioteca Laurenziana, appunto di un almanacco, compilato da Profacio Giudeo, proprio nella forma in cui si fanno adesso il *Nautical Almanac* inglese e la francese *Connaissance des temps.* L'opera del calcolatore medioevale, della quale esistono molti codici ebraici e latini nelle maggiori biblioteche di Europa, contiene, secondo la prefazione, le tavole delle posizioni dei pianeti a partire dall'anno 1300.

Ma per un equivoco inesplicabile le tavole dei moti di Venere cominciano, in tutti gli esemplari, dal 1301 invece che dal 1300; chi avesse usato l'almanacco *doveva* dunque essere tratto in inganno, come Dante lo fu.

E cosí, a buon diritto, pensano il Boffíto e il Melzi,

di aver rinvenuto nel codice laurenziano l'*almanacco di Dante Alighieri*.

***

Ho parlato incidentalmente della stella di Venere. Il Poeta la ricorda cinque volte nella Commedia, e assai piú nel Convito, dove loda *la chiarezza del suo aspetto, che è soavissima a vedere piú che altra stella*.

Forse per questo appunto aveva studiato Dante con particolare compiacenza la teoria dei moti di Venere, come si deduce da una bella memoria del professor Giuseppe Lorenzoni, morto a Padova in questi ultimi mesi, dopo di avere insegnato la scienza *altissima sopra tutte le altre* ad una lunga schiera di astronomi italiani.

Ma per intendere le chiose del Lorenzoni bisogna prima aprire una parentesi.

Certi pianeti si muovono nel cielo di un moto assai strano, poiché alle volte si arrestano e sembrano retrocedere alquanto, o come si dice, *retrogradare,* prima di riprendere la corsa.

Queste apparenze si spiegano adesso, mettendo in conto la rivoluzione propria della terra; ma i Greci le avevano intese, dal punto di vista geometrico, in tutt'altro modo. Si figuravano quegli antichi che il pianeta si muovesse in un suo cerchio di moto uniforme, mentre il centro di questo primo cerchio descriveva alla sua volta una seconda circonferenza intorno alla terra. E il primo cerchio chiamavano *epiciclo* e il secondo *deferente*.

Termini vivi ancora nel medioevo per la tradizione degli astronomi arabi.

Solea credere lo mondo in suo periclo
che la bella Ciprigna il folle amore
raggiasse, volta nel terzo epiciclo.

Un uomo, valente del resto negli studi danteschi, e negli studi della storia delle scienze, Raffaello Caverni, credette, a proposito di questo passo, di poter cogliere Dante in fallo.

I pianeti si seguono, a partire dalla terra, nell'ordine ben noto della Luna, di Mercurio, di Venere, del Sole, di Marte, di Giove e di Saturno.

Ora gli epicicli, ragionava il Caverni, furono usati da Tolommeo, per spiegare le apparenze delle retrogradazioni; ma la Luna procede sempre, nel suo moto, per uno stesso verso, e non ha dunque epiciclo. Sicché l'epiciclo di Venere viene ad essere il *secondo* (dopo quello di Mercurio) e non il *terzo*.

E però bisogna ritenere che il Poeta abbia usato il termine per una figura retorica, in luogo del vocabolo generico del cielo.

Ma la figura retorica dell'imprecisione non appartiene all'arte poetica di Dante.

Come ha mostrato il Lorenzoni, Claudio Tolommeo, durante il regno di Antonino Cesare, e Dante Alighieri, l'anno di Cristo 1300, erano piú profondi in astronomia che non fosse l'abate Caverni, a mezzo il secolo decimonono.

Perché se è verissimo che la luna non presenta stazioni e retrogradazioni, come altri pianeti, offre pure nel suo moto una particolare ineguaglianza, trovata da Ipparco, della quale Tolommeo si è reso conto introducendo un'altra volta l'ipotesi dell'epiciclo. Come si vede nel quinto libro dell'*Almagesto*.

E Dante disse dunque con piena esattezza di linguaggio

solea creder lo mondo in suo periclo
che la bella Ciprigna il folle amore
raggiasse, volta nel TERZO *epiciclo.*

***

Ricordavo or ora l'Almagesto.

Questo grande libro, che fu per quattordici secoli, fino a Galileo, il testo dell'Astronomia, si chiamava nell'originale greco Megále o Megíste Súntaxis, e vuol dire la *Grande costruzione*, o il *grande sistema*.

Ma nei volgarizzamenti arabici l'aggettivo sostituí il sostantivo, e ricevette un articolo.

Che Dante lo abbia conosciuto direttamente è assai poco probabile; certo il nome di Almagesto non ricorre nella Commedia e nemmeno nel Convito. Ricorre bensí il nome di Tolommeo, quattro volte nel Convito, una volta nella Vita Nuova, ed una nell'Inferno, insieme a quello di Euclide Geometra.

Come vedremo fra poco, il maestro di Dante dovette essere un altro, formato ad ogni modo alla scuola del grande alessandrino.

Sicché Dante ha saputo tutto ciò che Tolommeo sapeva.

Aveva determinato, ad esempio, Tolommeo i diametri del cerchio deferente e dell'epiciclo di Venere, e quindi le dimensioni del cielo, nel quale il pianeta si muove.

Viene ad essere, il cielo, una crosta sferica, compresa fra due sfere concentriche, col centro nel centro della terra e coi raggi uguali a quello del defe-

rente, aumentato una volta, e l'altra volta diminuito del raggio dell'epiciclo.

Aveva determinato anche, Tolommeo, i diametri del sole e della terra, e la loro media distanza.

Si deduce da questi elementi la forma e la grandezza del cono d'ombra che la terra illuminata dal sole proietta nello spazio.

Ora il calcolo numerico insegna che il vertice di codesto cono viene a trovarsi per l'appunto nel cielo di Venere. Il Lorenzoni ha spiegato cosí per la prima volta quella terzina del Paradiso, dove Folco da Marsiglia, nella stella di Venere, racconta di Raab meretrice che

da questo cielo in cui l'ombra s'appunta
che il vostro mondo face, pria ch' altr'alma
del trionfo di Cristo fu assunta.

Ancora il Lorenzoni mostrò come si debba intendere il passo

e da costei ond' i principio piglio,

e vuol dire Ciprigna,

e da costei ond' i principio piglio
pigliavano il vocabol della stella
che il sol vagheggia or da coppa or da ciglio.

Per tutti i commentatori, senza eccezione, per quanto io ne so, il Sole è l'oggetto in quest'ultima proposizione e Venere il soggetto.

Venere dunque vagheggia il sole

or da coppa or da ciglio.

La cosa è vera, nel sistema copernicano, perché il *bel pianeta che ad amar conforta*, girando intorno al *ministro maggior della natura*, « lo vede da *coppa* « quando rispetto a noi si trova al di là di esso, e da « *ciglio* quando se ne trova al di qua ».

Ma la cosa è falsa nel sistema tolemaico. Nel sistema tolemaico il sole volge sempre a Venere la stessa faccia, ma Venere si allontana da lui alle volte, e alle volte gli si avvicina; e il sole dunque la vagheggia, *or da coppa or da ciglio*.

* * *

Le nozioni che il Poeta aveva sul moto apparente del sole e sul moto del cielo stellato, hanno fornito anch'esse argomento ad alcune ricerche geniali; e sono particolarmente interessanti, perché ci permettono di stabilire con qualche sicurezza le fonti dell'astronomia dantesca.

Sosigène alessandrino, l'autore del calendario giuliano, aveva fissato la durata della rivoluzione solare a 365 giorni e 6 ore.

Si era convenuto dunque che ad ogni quarto anno si dovesse aggiungere un giorno, e fu questa l'origine degli anni bisestili.

Piú tardi si trovò che il computo di Sosigène peccava per eccesso. La rivoluzione si compie in realtà in 365 giorni, 3 ore e 49 minuti all'incirca.

Gli undici minuti contati in piú importano presso a poco 1/130 di giorno. E in quattrocento anni erano cosí tre giorni prossimamente che il calendario giuliano aggiungeva alla durata reale. Papa Gregorio XIII, nel 1582, stabilí dunque che si sopprimessero tre giorni

ad ogni quattro secoli, per modo che il centesimo anno non fosse mai bisestile, salvo che in quegli anni secolari, nei quali le prime due cifre del numero ordinale sono divisibili per quattro.

Cosí fu bisestile il 1600, non lo furono il 1700, il 1800 e il 1900; lo sarà di nuovo l'anno 2000.

Ora, tre secoli prima della riforma gregoriana, Dante sapeva che il calcolo di Sosigène era errato; solamente fissava l'errore invece che ad undici a quattordici minuti, e vuol dire ad 1/100 della durata del giorno.

Afferma dunque Beatrice, vaticinando, nel XXVII del Purgatorio,

> *ma prima che gennaio tutto si sverni*
> *per la centesma ch'è laggiú negletta,*
> *ruggeran sí questi cerchi superni,*
> *che la fortuna che tanto s'aspetta*
> *le poppe volgerà u' son le prore,*
> *sí che la classe correrà diretta*
> *e vero frutto verrà dopo il fiore.*

Teniamo conto di questo e andiamo avanti.

Il cielo delle stelle fisse del sistema tolemaico, l'*ottavo nido,* come Dante lo chiama, ha due moti distinti.

Un primo si compie intorno ai poli dell'equatore terrestre, ed è di un giro intero in ventiquattro ore, e dà origine alla vicenda dei giorni e delle notti; il secondo, il moto di *precessione,* trovato da Ipparco di Nicea, è assai piú lento, e si fa intorno ai poli dell'eclittica, da occidente in oriente.

Tolommeo lo stimava di un grado in cento anni, ma esso è un poco piú rapido, secondo le osservazioni posteriori.

Per questo moto di precessione, avviene che le costellazioni visibili da un dato punto della terra vadano poco a poco mutando; la tendenza è quella del passaggio dal cielo settentrionale al meridionale.

Alessandro di Humboldt, calcolò, per esempio, nel secondo volume del *Cosmos*, che la croce del Sud, scomparve alla vista dei popoli litoranei del Baltico quando da 500 anni sorgeva nei deserti di Egitto la Piramide di Cheope.

Dante ha conosciuto questo fenomeno, poiché scrisse nel XV del Convito che il cielo stellato « *mostra un sol* « *movimento da oriente a occidente e un altro che fa* « *da occidente ad oriente quasi ci tiene ascoso* »; e piú sotto avvertí che il movimento da occidente in oriente si fa « *per un grado in cento anni* ».

Ma si è valso anche il Poeta, del moto di precessione in un'ingegnosa terzina del Purgatorio

Io mi volsi a man destra e posi mente
all'altro polo e vidi quattro stelle,
non viste mai fuor ch'alla prima gente.

La prima gente, in quel giardino che il Signore piantò in Eden, nella terra d'Oriente, fra i quattro fiumi che sono il Pison e il Ghihon, e l'Hiddechel e l'Eufrate, la prima gente vedeva dunque delle costellazioni che nel 1300 erano visibili appena sul cielo meridionale del purgatorio.

Questi dati bastano, come ho già avvertito, a stabilire le fonti astronomiche di Dante.

Alla fine del dugento la letteratura si riduceva a quattro opere principali.

L'*Almagesto*, anzitutto, che già conosciamo, era diffuso nella versione di Gherardo da Cremona.

Col greco si avevano due testi di origine arabica, il *Libro dell'aggregazione delle stelle* di Alfragano e l'*Opera astronomica* di Albategno.

Ahmed ibn Mohammed Al Fergani fiorí nel nono secolo di Cristo e *Mohammed ibn Dschabir Al Battani* nel decimo. Le opere dell'uno e dell'altro erano tradotte in latino.

Da ultimo, nel 1252, furono pubblicate a Toledo, sotto gli auspici di re Alfonso X di Castiglia, le *Tavole Alfonsine,* il primo libro di astronomia dell'occidente.

Alfonso X, poeta e legislatore, eletto re dei Romani, non prese per ignavia la corona; la mala signoria, che sempre accora i popoli soggetti, gli sollevò contro la plebe; un congiunto ribelle, Don Sancho, lo depose.

La storia lo ha chiamato il *Savio;* e le tavole Alfonsine, dovute veramente ad un Isacco Giudeo, lo serbano in fama.

Quali fra questi libri ha conosciuto il Poeta?

Il problema ha dato luogo ad una lunga serie di ricerche; vi attesero fra noi lo Schiaparelli, il Nallino, il Campani e l'Angelitti; in Inghilterra il Moore e il Toynbee.

Io mi limito a riportare i resultati che mi sembrano sicuri.

Dante conosce l'astronomia di Tolommeo e di Alfragano, che è fedele sempre all'Alessandrino; ma come ho detto non nomina mai l'Almagesto, mentre cita esattamente nel Convito il Libro dell'aggregazione delle stelle.

Questo dovette essere il suo testo principale.

Ma Dante sa pure alcune cose che Alfragano ignorava. Sa che la durata dell'anno, quale la fissarono Tolommeo e Alfragano non è esatta; dovette dunque conoscere Albategno o le Tavole Alfonsine, che contengono la misura piú precisa.

D'altra parte Albategno ha corretto anche l'affermazione di Tolommeo, su la velocità del moto precessionale, stimandolo dí un grado in 67 anni, e dunque il Poeta non ha letto Albategno.

Può aver letto invece le Tavole, che per questa parte mantengono l'insegnamento tradizionale. Non le cita però in nessun luogo, sicché sembra piú probabile che abbia avuto quel dato sul moto di precessione di seconda mano, forse da Brunetto Latini, che fu alla corte di Alfonso il Savio.

Ricordiamo dunque il nome di Alfragano, come quello del maestro di Dante in astronomia. È in Alfragano l'osservazione su l'appuntarsi del cono d'ombra della terra nel cielo di Venere; e in un volgarizzamento di Alfragano è detto che le stelle cadenti *discurrunt*.

Chi non ripensa alla terzina famosa

Come per li seren tranquilli e puri
discorre ad ora ad or subito foco,
movendo gli occhi che stavan securi?

***

Con la quistione del moto precessionale è legata l'altra delle *quattro stelle* e delle *tre facelle*.

Nel primo canto del Purgatorio, all'alba, le quattro stelle son prossime alla culminazione; nel canto ottavo tramontano.

Gli occhi miei ghiotti andavan pure al cielo
pur là dove le stelle son più tarde
sì come rota più presso allo stelo.
E il Duca mio: Figliuol che lassù guarde?
Ed io a lui: A quelle tre facelle
di che il polo di quà tutto quanto arde.
Ed egli a me: Le quattro chiare stelle
che vedevi staman son di là basse
e queste son salite ov'eran quelle.

La letteratura della quistione è amplissima, il Padre Antonelli, il conte Ballada di Saint-Robert, il Rizzacasa, l'Angelitti e molti altri hanno studiato a fondo il problema.

E sembra che lo si potesse studiare astronomicamente, poiché è da escludersi che si tratti di semplici simboli.

Dicono pure le quattro donne sul monte

Noi sèm qui ninfe e nel ciel semo stelle.

Dal punto di vista astronomico si domanda dunque di identificare due costellazioni, la prima di quattro e la seconda di tre stelle, visibili all'epoca della creazione del mondo (e vuol dire nell'anno 5200 avanti l'èra volgare) dal giardino di Eden, e passate poi, per il moto di precessione, nel cielo meridionale.

Si aggiunge che in quella primavera del 1300, le quattro stelle culminavano all'alba, e le tre passavano al meridiano quando le prime stavano per tramontare.

Messo il problema in questi termini precisi, esso comporta una soluzione e una sola: *le quattro stelle sono le più brillanti della costellazione dell'altàre (di*

quella che gli arabi chiamavano al-mìgmara, che suona turibolo o bruciaprofumi) e le tre facelle stanño in gruppo nella costellazione di Argo, ed è fra esse Canòpo, la più brillante nel cielo dopo Sirio.

L'Angelitti ha fatto vedere che i calcoli necessarî si possono eseguire coi metodi e con le tavole, che erano in uso al tempo di Dante.

***

Qui bisogna però fare un'avvertenza.

L'*Almagesto* e la compilazione di Isacco Giudeo contengono veramente le coordinate (longitudine e latitudine) delle stelle dell'Altàre e di Argo, ma questi dati mancano in Alfragano.

Ora si è visto come, secondo ogni probabilità, Dante non abbia usato l'opera di Tolommeo, né le *Tavole Alfonsine*.

Il laberinto non è senza uscita.

Quello che si fa calcolando si può fare assai piú facilmente con la semplice osservazione di un globo celeste. E dunque resta a vedersi se vi fossero dei globi a tempo di Dante.

Ve n'erano senza dubbio, di origine arabica.

Uno ne esiste ancora, nel nostro Museo degli Istrumenti Antichi, pubblicato dal Meucci, e costruito da Ibrahim ibn Said, in Valenza, città di Spagna, nel reame di Còrdoba, l'anno 473 dell'Egìra del Profeta, che Dio gli conceda la pace perfetta.

L'anno 473 dell'Egìra è il 1080 dell'Era volgare.

Il solerte Ibrahim ha segnato sul suo globo 1015 fra le 1022 stelle del catalogo di Tolommeo, e non ha trascurato l'Altàre e Argo.

Di un globo come questo si è servito forse il Poeta, quando volle descrivere il cielo meridionale.

***

Dell'astronomia di Dante si potrebbe discorrere ancora. Si potrebbe parlare ad esempio, sulle traccie del Mossotti, della *Concubina di Titone antico* o del *freddo animale che con la coda percuote la gente.* Ma basta il già detto a mostrare come gli scienziati italiani abbiano trovato qui la strada diritta.

Negli altri campi il lavoro è sempre imperfetto o è appena da principio. Eppure, con lo stesso metodo, molte cose utili si potrebbero trovare, per lo studio di Dante e per la storia della scienza medioevale.

***

Per ciò che riguarda la meccanica siamo ancora in quel periodo primitivo, che vedeva la legge dell'attrazione universale, o magari il postulato di Newton, dell'uguaglianza fra azione e reazione, in una terzina del Paradiso, dove è detto degli ordini angelici

> *questi ordini di su tutti rimirano*
> *e di giù vincon sì, che verso Dio*
> *tutti tirati sono e tutti tirano.*

La meccanica di Dante riserva altre sorprese a chi la saprà indagare.

Per citare un esempio ricorderò come Aristotele insegnasse che ogni moto suppone un motore agente sul mobile.

E il Poeta fu dunque aristotelico, quando ammetteva che si potesse compiere un moto uniforme per l'azione di una forza costante

ma già volgea il mio desire e il velle
sì come rota che ugualmente è mossa,
l'amor che move il sole e l'altre stelle.

Non lo fu in un'altra occasione.

Se si tratta di spiegare come una freccia, lanciata dall'arco, continui a muoversi, possiamo proporre, secondo il filosofo di Stagira, due ipotesi differenti.

La prima è quella che Aristotele chiama dell'*antiperistasis*. La freccia, avanzando, fa il vuoto dietro a sé, in questo vuoto si precipita l'aria, e l'azione dell'aria mantiene il movimento.

Ma Aristotele stesso respinge questo modo di vedere, perché, a poco a poco, secondo la teoria, una sola freccia lanciata dovrebbe scuotere tutto l'universo, fino al cielo.

La seconda ipotesi, che il *Maestro di color che sanno,* trovava plausibile, ammette invece che la punta del dardo scuota l'aria in immediato contatto e che questa, alla sua volta, trascini il mobile, affidando di mano in mano alle falde che la precedono l'ufficio di motore.

Questa singolare teoria aveva trovato il plauso di molti filosofi medioevali, e di San Tommaso in particolare.

La discusse per il primo e la rigettò Guglielmo di Ockam, il quale osservava che la ruota del vasaio, senza spostare aria, continua pure il suo moto, quando la si è fatta girare per qualche tempo.

.Come Guglielmo insegnava, il primo motore istantaneo comunica invece al mobile, un particolare IMPETUS, che basta da solo a mantenere il movimento.

Sotto una forma rudimentale appare qui nella sto-

ria della meccanica, la legge dell'inerzia, precisata, piú tardi, da Galileo e da Keplero.

Il vocabolo dell'impeto divenne un termine tecnico, e si identificò, piú tardi, con la *velocità iniziale* e alle volte con la *quantità di moto.*

Ora, che Dante abbia inteso l'*impeto* nel senso in cui lo intendeva Guglielmo di Ockam, indipendentemente da lui, non è credibile.

Cosí da questo corso si diparte
talor la creatura ch'ha potere
di piegar cosí pinta in altra parte.
E sí come veder si può cadere fuoco di nube,
se l' IMPETO *primo a terra è torto da falso piacere.*

E nasce dunque una quistione elegante: come il Poeta abbia conosciuto Guglielmo, che fu contemporaneo suo, e piú giovane di cinque anni. Di Guglielmo di Ockam sappiamo che insegnò alle Università di Oxford e di Parigi, ma quando passasse in quest'ultima città, è ignoto. D'altra parte il Cipolla ha provato, con molte buone ragioni, che Dante fu a Parigi fra il 1316 e il 1318. Se si potesse stabilire che Guglielmo vi andasse piú tardi, si avrebbe un nuovo argomento a favore della tesi, del Gladstone e di altri, che Dante abbia frequentato l'Università di Oxford.

La storia della meccanica suggerisce dunque che la biografia di Guglielmo di Ockam, può illuminare un punto oscuro della biografia di Dante.

***

Ma anche i biologi troverebbero senza dubbio dei resultati interessanti, se si volgessero ora allo studio

della Divina Commedia. La strada è aperta, e vi sono entrati per i primi il Redi e il Vallisnieri e il Morgagni.

Giova sperare che gli studî danteschi rinnovino fra noi gli studî, troppo negletti, della storia delle scienze.

Signore e Signori,

Si racconta che un illustre matematico francese, avendo sentito una sonata di Beethoven, domandasse alla fine « qu'est-ce que cela prouve? » - che cosa dimostra?

L'illustre matematico aveva torto. Una sonata di Beethoven dimostra il teorema di Shakespeare, il teorema secondo il quale vi sono, fra la terra e il cielo, piú cose che non ne veda l'umana filosofia.

È assai piú difficile riconoscere ciò che ha provato una conferenza dantesca; ma si può dire almeno ciò che avrebbe dovuto provare, nell'intenzione dell'autore.

Avrebbe dovuto provare, questa conferenza, nell'intenzione dell'autore, che Dante ebbe, l'onorevole Benedetto Croce glielo perdoni, lo *spirito scientifico;* uno spirito non dissimile, in fondo, da quello di Galileo.

È un resultato particolare che rientra in una regola generale. Perché tutti i nostri grandi italiani, nel Medioevo e nel Rinascimento, Dante e Francesco d'Assisi, Galileo e Niccolò Machiavelli, ebbero pure un tratto spirituale comune, che è *il senso profondo della realtà.*

Perché la *poesia* e il *misticismo,* la *scienza* e la *politica* sono quattro aspetti di una stessa tendenza,

che ci porta ad *intuire*, ad *amare*, a *comprendere*, a *dominare*, la realtà che *sentiamo* esistente *fuori di noi*.

Vi è un grande popolo in Europa, che ha cantato il poema del desiderio insoddisfatto, che ha riconosciuto il carattere puramente convenzionale ed economico della scienza, che ha sostituito al misticismo la critica dei testi, e alla politica la violenza bene organizzata.

Questo popolo ha avuto, dicono, una grande filosofia: gli hanno insegnato i suoi sapienti, da Kant a Hegel, che nello spazio e nel tempo, costruiti a priori, lo spirito a priori costruisce la natura.

E il popolo germanico si è provato a vivere la sua filosofia, e il popolo germanico muore della sua filosofia.

Quanto a noi, Teodoro Mommsen ha detto, riprendendo e precisando un pensiero di Fichte, che gli Italiani mancano di interiorità. Ebbene, se l'interiorità si riduce all'idealismo tedesco, accettiamo l'insulto come un omaggio e come un augurio.

E mentre si maturano le fortune della patria, nel nome di Dante rinnoviamo la fede, la fede che secondo la sua definizione realistica è SOSTANZA DI COSE SPERATE.

Letta nella Sala di Dante in Orsanmichele
il dì xxv Aprile
MCMXV.